

FIELD OPTIMIZATION OF PHEROMONE TRAPS FOR MONITORING AND CONTROLLING COCOA MIRIDS, *SAHLBERGELLA SINGULARIS*

Leïla Bagny Beilhe^{1, 2}, Raymond Mahob^{2, 3}, Yédé^{2, 3}, David R. Hall⁴, G. Martijn ten Hoopen^{1, 2}, Régis Babin¹

¹ CIRAD, UPR Bioagresseurs analyse et maîtrise du risque, F-34398 Montpellier, France

² IRAD, Central Laboratory of Entomology, P.O Box 2067 IRAD-Nkolbisson, Yaoundé-Cameroon;

³ University of Yaoundé I, Faculty of Sciences, P.O Box 812 Yaoundé-Cameroon;

⁴ Natural Resources Institute, University of Greenwich at Medway, Chatham Maritime, Kent, UK

* Corresponding author: leila.bagny@cirad.fr

In Cameroon, pheromone traps appear interesting to monitor or even control *Sahlbergella singularis* populations on cocoa farms. The efficiency of traps baited with pheromones relies on a good knowledge of both visual and olfactory stimuli that attract cocoa mirids and on appropriate trap deployment in cocoa plantations.

The aim of this preliminary study is first to compare the attractiveness of traps of different colors and baited with different pheromone blends. To achieve this purpose, we monitored a total of 90 traps of 3 different colors (30 red, 30 yellow and 30 white) and baited with 2 different pheromone blends, deployed in ten 1-ha plots (100 x 100m) PVC tubular traps were monitored from March on a weekly basis. Simultaneously, experiments in flight tunnel were conducted in the laboratory to confirm trends observed in the field. Secondly, to better understand how trap deployment influences mirid capture rate, we tested 3 trap densities in a total of twenty one 1-ha plots (100 x 100m) which received different treatments: 7 plots with a high trap density (16 traps ha⁻¹), 7 plots with a medium trap density (9 traps ha⁻¹) and 7 plots with a low trap density (4 traps ha⁻¹). Traps were monitored on a weekly basis. Also, mirid populations and damage were assessed in each plot twice a year. Seven plantations with no trap were sprayed with insecticide according to spraying recommendations and were also monitored to evaluate the productivity gain or loss between the two control methods.

Understanding the factors involved in oriented movements of mirids in the field, will help to formulate relevant recommendations to improve integrated management of *S. singularis* and potentially to reduce the economical cost of control strategies.

Introduction

Les mirides du cacaoyer, *Sahlbergella singularis* Hagl. et *Distantiella theobroma* (Dist.), sont une menace majeure pour les cacaoyers africains (*Theobroma cacao*) causant d'importantes pertes de production. Actuellement au Cameroun, *S. singularis* est présent dans toutes les plantations et beaucoup plus abondants que *D. theobroma*. Ces insectes piqueurs suceurs se nourrissent sur les cabosses et les jeunes branches entraînant la dessiccation des jeunes feuilles et la destruction de la canopée. Les lésions se développent souvent en chancres qui affaiblissent l'arbre facilitant les infections par des champignons parasitaires. Depuis les années 1960, la lutte chimique est la plus efficace et la plus utilisée pour le contrôle des populations de mirides. Mais les controverses liées à l'utilisation des pesticides ont conduit à la mise au point de nouvelles techniques de lutte plus respectueuses de l'environnement et moins néfastes pour la santé humaine. Des méthodes de lutte intégrée couplant lutte chimique, lutte biologique et piégeage se sont ainsi développées. Au niveau des méthodes de piégeage, les pièges à phéromones sont utilisés dans la lutte contre les insectes ravageurs à la fois pour le suivi des populations et pour leur contrôle. La présence de phéromones sexuelles dans les pièges interfère avec l'accouplement des insectes réduisant ainsi les futures populations larvaires et les dégâts qui en découlent. Le suivi des populations de ravageurs permet notamment une meilleure surveillance des fluctuations de populations afin de déterminer le moment et le lieu optimal pour une lutte basée sur les traitements insecticides par exemple. Le piégeage de masse utilisant les pièges à phéromones permet de réduire les densités de mâles afin d'empêcher l'accouplement d'une grande proportion de femelles. Plusieurs caractéristiques biologiques des insectes paraissent favorables à la réussite de l'utilisation du piégeage de masse comme méthode de lutte : le fait de ne s'accoupler qu'une seule fois, un sex ratio déséquilibré et une durée de vie courte des mâles. Cette méthode pourrait être efficace sur des populations de faibles densités

De nombreux facteurs sont susceptibles de modifier l'efficacité du piégeage utilisant des pièges à phéromones contre les mirides dans les systèmes à base de cacaoyers au Cameroun : notamment les

caractéristiques techniques du piège et le déploiement des pièges au sein des parcelles. La composition en phéromones du piège et sa couleur sont des stimuli olfactifs et visuels perçus par les insectes et qui orientent leur déplacement. La densité des pièges à l'ha influence le taux de capture des mirides au niveau de la parcelle et par piège (Sarfo et al. 2006).

Des études récentes menées au Cameroun (Mahob *et al.* 2011) ont permis d'identifier des mélanges de phéromones synthétiques (mélange Diester : Monoester en proportion 500 : 1000 et 1000 : 1000) qui sont attractifs pour les mirides et spécifiquement pour l'espèce d'intérêt *S. singularis* (Sarfo *et al.* 2010, Mahob *et al.* 2011). Dans cette étude les pièges sont déployés à une densité de 165 à 188 pièges à l'hectare dans des parcelles expérimentales. Entre 2010 et 2011, des expérimentations ont été menées dans trois parcelles innovantes de la Région Centre du Cameroun, deux à Bokito (45m x 75m) et une à Ngat (45m x 69m). Ces parcelles innovantes sont caractérisées par des associations entre des cacaoyers dont le génotype est connu et des arbres fruitiers (*Persea americana*, avocats ; *Dacryodes edulis*, safoutiers ; agrumes). L'agencement spatial de la parcelle est fait selon un plan défini et régulier. Les pièges sont disposés à 12m et 15m les uns des autres avec des densités de 60-70 pièges à l'ha. Chaque piège reçoit un des deux mélanges les plus attractifs mis en évidence par Mahob *et al.* (2011). Ces expérimentations complémentaires n'ont pas mis en évidence de différences significatives dans le taux de capture des pièges contenant ces deux mélanges. Des études complémentaires sont encore nécessaires. Les relevés mensuels des pièges correspondent aux données de dynamique temporelle des mirides (Mahob *et al.* 2011, Babin *et al.* 2008). Ces résultats préliminaires confirment que les pièges à phéromones peuvent être utilisés comme méthode de surveillance des fluctuations de populations de mirides, mais une question subsiste quant à leur rôle potentiel pour réduire les niveaux de populations et les taux d'attaque.

Notre projet vise d'une part à identifier quelles sont les caractéristiques techniques du piège qui permettent de maximiser le nombre d'individus *S. singularis* mâle piégés afin de réduire significativement les populations de ravageurs sur le terrain. Il convient aussi de déterminer les conditions de déploiements des pièges sur le terrain permettant de diminuer les populations de ravageurs. Nous avons ainsi évalué l'effet de différentes densités de pièges à l'ha et de leur positionnement sur la réduction des populations de mirides et l'effet de ces captures sur la réduction des dégâts causés dans les systèmes de culture traditionnelle des cacaoyers au Cameroun.

Matériel et méthode

Site d'étude :

L'étude est menée dans des parcelles traditionnelles de la région Centre du Cameroun, sur le site d'Obala. Ce site est localisé dans la zone forestière d'un des deux principaux bassins de production de cacao. Il est caractérisé par un climat de type équatorial à pluviométrie bimodale. La dynamique des ravageurs dans cette région est bien documentée. L'entretien et les traitements phytosanitaires des parcelles sont réguliers.

Expérimentation 1

Le dispositif est composé de 10 parcelles d'un hectare (100 x 100 m), dans lesquelles neuf pièges sont positionnés sur une grille de 25 m d'intervalle au centre de la parcelle (figure 1).

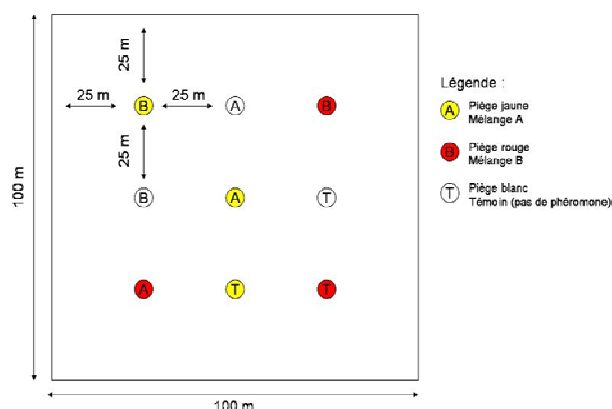


Figure 1 : dispositif expérimental visant à comparer le pouvoir attractif de pièges de différentes couleurs et contenant différents mélanges de phéromones.

Les pièges correspondent à des tubes PVC de 400 mm de long et de 125 mm de diamètre contenant une feuille plastique amovible engluée et un diffuseur de phéromone. Les pièges sont fixés sur les branches de cacaoyer. Trois séries de trois pièges de couleur différente (blanc, jaune et rouge) sont positionnés sur le terrain. Une série de pièges sert de témoin et ne contient aucun mélange. Les deux autres séries reçoivent des mélanges attractifs à base de Diester : Monoester en proportion 500 : 1000 (mélange A) et 1000 : 1000 (mélange B). Les pièges sont explorés et les mirides sont dénombrés chaque semaine, de mars à décembre durant la période propice à leur population. Chaque semaine, une rotation des pièges est effectuée afin de prévenir des éventuels effets liés au positionnement. Les feuilles plastiques engluées sont remplacées au début de chaque mois.

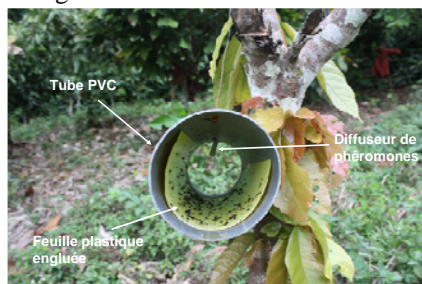


Photo1 : type de piège testé avec succès au Cameroun en 2011.

Expérimentation 2

Le dispositif est composé de 28 parcelles d'un hectare (100 x 100 m). Sept d'entre elles accueillent les pièges (identiques à celui décrit précédemment avec le mélange de phéromone le plus attractif) à une densité de 16 pièges par ha, positionnées à 16 m les uns des autres et à 25m de la bordure. Dans sept autres parcelles, les pièges sont disposés selon une densité moyenne de 9 pièges à l'ha positionnés au centre de la parcelle, à 25 m de distance les uns des autres et à 25 m de la bordure. Les sept autres parcelles reçoivent une densité plus faible de quatre pièges à l'ha situés au centre de la parcelle, éloignés de 50 m et à 25 m de la bordure (figure 2). Les sept dernières parcelles ne reçoivent aucun piège mais sont traitées à l'aide d'un insecticide selon les recommandations de la recherche agricole (une application à l'atomiseur après la période de floraison des cacaoyers, soit en mai/juin, et une deuxième application après la récolte, soit en novembre/décembre). Chaque semaine les pièges sont relevés et les mirides dénombrés selon la méthode décrite précédemment de Mars à décembre. Pour les sept parcelles sans pièges, un comptage à vue avec prélèvement des mirides est effectué sur des groupes d'arbres choisis préalablement. Les comptages ont lieu tous les quinze jours durant la même période. Dans ce projet, l'efficacité du piégeage est estimée en comparant les abondances des populations de ravageurs entre les différentes parcelles.

Les dégâts liés aux mirides sont évalués dans les 28 parcelles au moment du pic de pullulation théorique, en août/septembre, sur 100 cacaoyers choisis au hasard dans l'aire d'évaluation. Les dégâts récents de mirides (feuilles sèches et piqûres sur gourmands) sont aussi évalués en saison sèche, en janvier/février de l'année suivante sur l'ensemble des cacaoyers de la parcelle. Les comparaisons des dégâts dans les quatre types de parcelles, sont un autre indicateur de l'efficacité du système de piégeage.

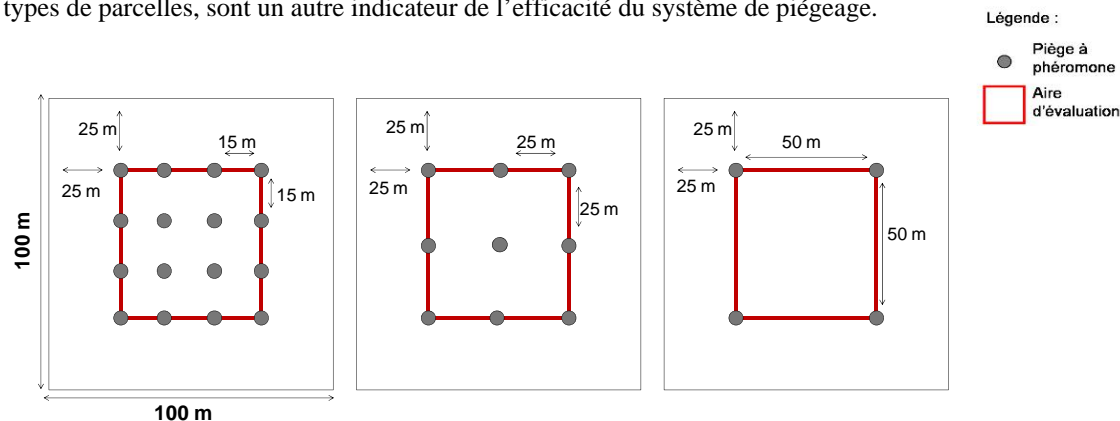


Figure 2 : dispositif de piégeage permettant d'évaluer l'impact des densités de pièges (une forte (16 pièges/ha), une moyenne (9 pièges/ha) et une faible (4 pièges/ha)) sur les populations de mirides et leurs dégâts.

Conclusion

Ces expérimentations sont en cours actuellement. Une contrainte souvent associée au développement de nouvelles méthodes de lutte est le coût de mise en place et d'utilisation de ces méthodes. Nous souhaitons donc dans une deuxième phase de ce projet évaluer le rapport coûts/bénéfice des pièges à phéromones. Nous souhaitons aussi les comparer aux coûts liés au traitement insecticide, l'objectif étant de trouver le meilleur compromis entre les coûts environnementaux et les coûts financiers afin de mettre en place une lutte intégrée efficace contre les ravageurs des cacaoyers au Cameroun.

Références bibliographiques

- Babin, R., Bisseleua, D. H. B., Dibog, L. & Lumaret, J. P. (2008) Rearing method and life-table data for the cocoa mirid bug *Sahlbergella singularis* Haglund (Hemiptera : Miridae). *Journal of Applied Entomology*, 132, 366-374.
- Mahob, R.J., Babin, R., ten Hoopen, G. M., Dibog, L., Yede, Hall, D. R., et al. (2011) Field evaluation of synthetic sex pheromone traps for the cocoa mirid *Sahlbergella singularis* (Hemiptera: Miridae). *Pest Manag. Sc.*, 67, 672-676
- Sarfo, J. E., Padi, B., Hall, D. H., Downham, M. C. & Ackonor, J. B. (2006) Effects of cocoa mirid pheromone trap positioning and density on trap catches In *Proceedings of the 15th International Cocoa Research Conference*
- Sarfo, J. E., Hall, D. H., Campbell, C. A. M., Downham, M. C. A. & Cudjoe, A. R. (2010) Improving the management of cocoa mirids, *Distantiella theobroma* (Dist.) and *Sahlbergella singularis* Hagl. (Heteroptera: Miridae) through pheromone trapping. In *Proceedings of the 16th International Cocoa Research Conference*